Éducation musicale et nouvelles technologies : une transformation des pratiques ?

Introduction

On utilise aujourd'hui le numérique dans presque tous les domaines d'activité humaine. Outil de production, de travail, de formation, de communication ou d'information, partenaire de jeu ou fournisseur de confort, gadget aussi parfois, personne ne peut ignorer son existence au risque d'être compté au nombre de ceux qui sont ou seront victimes de ce qu'il est désormais coutume d'appeler la fracture numérique.

L'enseignement est l'un des domaines où son utilisation suscite particulièrement réflexion. Dans les dernières années – principalement depuis 2000 dans notre pays – de nouvelles politiques éducatives engagent les nations les unes derrière les autres dans une redéfinition des missions, qui feront de l'école d'aujourd'hui celle de demain.

Dans un monde en pleine évolution[1], préparer au sein de l'école les futurs adultes à s'intégrer dans le tissu social et professionnel, exige une réorientation constante des objectifs et des moyens mis en œuvre pour les atteindre. Fortes de ce constat, toutes les disciplines enseignées se doivent de discuter la pertinence et la nécessité d'enseignements et d'apprentissages *autrement*. Quelle place donner au numérique dans ce contexte ?

À partir des observations et expériences menées tant en Amérique du nord, que dans différents pays européens, dont la France, depuis près de vingt ans, les chercheurs se positionnent maintenant sur les avantages, les limites, mais aussi les inconvénients de l'utilisation du numérique en matière d'enseignement. Son influence sur les pratiques enseignantes et sur les apprentissages est de mieux en mieux analysée et évaluée. Beaucoup s'accordent maintenant sur une nécessité de réinventer une pédagogie qui, non seulement tienne compte, mais surtout intègre les nouvelles technologies.

Didacticiens et pédagogues étudient plus particulièrement les transformations dans les situations éducatives qui résultent de l'utilisation ou de l'intégration des nouvelles technologies. De leur côté, les institutions éducatives françaises, européennes et les études hors l'Europe, interrogent les pratiques numériques des enseignants afin de mesurer

[1] Certains n'hésitent pas à parler d'une révolution comparable dans son importance à celle que représente pour l'accès à la connaissance l'invention de l'imprimerie à la Renaissance. Roger Chartier, dans sa leçon inaugurale au Collège de France le 11 octobre 2007, pense même que cette révolution va au-delà puisque les modifications concernent à la fois les techniques de diffusion, les supports et les façons de concevoir l'écrit (*Écouter les morts avec les yeux*, Paris, Fayard/Éditions Collège de France, 2008).

l'implication des personnels, de rendre compte des transformations observées et de tenter d'évaluer les résultats sur les apprentissages.

En France, comme toutes les disciplines qui s'inscrivent dans le cadre des enseignements obligatoires au collège, l'éducation musicale doit se positionner sur la place à donner au numérique dans l'enseignement disciplinaire. Quels genres d'outils les enseignants ont-ils à leur disposition ? À quelles utilisations sont-ils destinés ? L'éducation musicale ayant été très peu étudiée sous cet angle, le but de cet article est de poser un fondement, qui puisse servir de base à une réflexion de la communauté des professeurs d'éducation musicale quant aux implications du numériques dans leur discipline.

1. Le rapport du numérique à l'enseignement

Avant de rentrer plus directement dans les rapports que l'éducation musicale entretient avec les nouvelles technologies, il convient de poser un certain nombre de définitions préalables, propres à cet article. La définition retenue pour le numérique, est celle qui s'applique aux dispositifs TICE[2] dans l'enseignement scolaire, et relayée sur le site du ministère de l'Éducation nationale : « les matériels informatiques utilisés en classe, seuls ou en combinaison[3] ».

Le terme, « utilisation » (du numérique), définira des pratiques – ponctuelles ou habituelles – qui n'engendrent pas de transformation significative dans la relation éducative. Le terme « intégration » sera réservé à des pratiques d'enseignement où le numérique fait partie intégrante de la réflexion didactique de l'enseignant et est indissociable de sa pédagogie. Cette distinction entre « utilisation » et « intégration » est ici fondamentale.

1.1. Dans quel but utiliser le numérique dans l'enseignement ?

Christian Depover écrit qu'il « ne s'agit pas de trouver sur le terrain de l'enseignement des débouchés nouveaux aux technologies proposées par les ingénieurs mais bien d'appuyer des démarches pédagogiques originales sur les outils disponibles ou à créer en fonction des

[2] Technologies de l'information, de la communication pour l'enseignement.
[3] *Étude sur les usages des dispositifs TIC dans l'enseignement scolaire*, publiée en 2006, réalisée par la société PRAGMA pour le compte de la SDTICE (Sous-direction des technologies de l'information et de la communication pour l'éducation, du Ministère de l'Éducation nationale), page 4.

besoins de la pédagogie[4] ». Cette remarque, pleine de bon sens, pose la question de la pertinence de l'introduction du numérique dans l'enseignement. Utiliser les outils numériques dans le cadre des situations éducatives ne présente d'intérêt qu'à partir du moment où il y a apport bénéfique à ceux qui doivent en être les principaux bénéficiaires – les apprenants – dans la construction de leurs apprentissages. Lorsqu'il mène sa réflexion didactique, l'enseignant, même fermement convaincu des vertus du numérique intégré à la pédagogie, devrait toujours garder à l'esprit que l'outil informatique ne rend pas *de facto* désuets tous les autres supports pédagogiques, que celui-ci n'est qu'une option parmi d'autres pour conduire ses enseignements et qu'il est libre de faire d'autres choix plus pertinents en fonction des situations et de ses préférences.

Le rapport d'évaluation pédagogique de l'opération "un collégien, un portable" dans le département des Landes[5], en 2003, est donc d'une grande lucidité, lorsqu'il prend en compte les limites actuelles et dérives possibles de l'outil informatique, en diagnostiquant chez les enseignants une mauvaise appréciation du potentiel des outils, qui les conduit à développer des stratégies éducatives sans véritable valeur ajoutée.

L'utilisation du numérique dans l'enseignement, même si elle est pertinente pour renforcer une pédagogie traditionnelle, doit donc surtout, pour atteindre véritablement son but, être alimentée par une réelle réflexion didactique capable de susciter de nouvelles stratégies d'enseignement et devenir ainsi opératoire. Pierre Rabardel[6] identifie deux pièges des nouvelles technologies à éviter : le premier consiste en une approche « technocentrique », où le risque d'oubli des objectifs pédagogiques par focalisation sur la technologie est important. Le deuxième est celui d'une approche « anthropocentrique », où l'utilisation de l'outil ne se justifie pas véritablement, puisque l'enseignant cherche à rester le plus proche possible de ses habitudes pédagogiques. L'attitude intermédiaire, à privilégier, serait celle qu'il qualifie d'approche « anthropotechnologique », où l'outil trouve sa place dans le processus de médiatisation des enseignements et des apprentissages dans une intégration équilibrée qui ne monopolise pas l'ensemble de la situation éducative. L'enjeu n'est donc pas seulement que les enseignants se forment à de nouveaux outils préconçus, mais plutôt qu'ils envisagent un niveau supérieur qui consisterait à fabriquer, à l'aide des nouvelles technologies, un nouveau cadre didactique qui pourrait servir de support à une pédagogie à réinventer.

---

[4] DEPOVER, Christian : « Pour tirer le meilleur profit des technologies, c'est la pédagogie qu'il faut réinventer », *Actes du IXe sommet de la Francophonie, Colloque Éthique et nouvelles Technologies, l'appropriation des savoirs en question*, Beyrouth, 24-28 septembre 2001, p. 2.

[5] Le rapport d'évaluation pédagogique de l'opération "un collégien, un portable" est disponible à l'adresse : http://preprod.landesinteractives.net/upload/pagesedito/enquete_mai03.pdf

[6] RABARDEL, Pierre, *Les hommes & les technologies – Approche cognitive des instruments contemporains*, Paris, Armand Colin, série « Psychologie », 1995, p. 20.

1.2. L'influence des nouvelles technologies sur la relation éducative

Il est dors et déjà possible aujourd'hui de mesurer certains effets que produit le numérique sur la relation éducative. Les études ou bilans d'études menés à une échelle nationale ou internationale, principalement dans le monde anglo-saxon (*What It Says About 1 to 1 Learning,* 2005 ; *The ICT Impact Report*, 2006 ; *The Impact of ICT in Schools*, 2007), montrent un certain nombre de modifications consécutives à l'intégration des nouvelles technologies dans les démarches pédagogiques. Ces modifications sont multiples. Nous nous concentrerons ici sur trois domaines spécifiques, particulièrement sensibles, où ces modifications sont perceptibles. La modification du rôle joué par l'enseignant dans la relation éducative d'abord, la nouvelle élaboration didactique ou pédagogique à laquelle il est obligé de réfléchir ensuite et, enfin, une nouvelle ligne de transmission des savoirs et compétences.

1.2.1. Une modification du rôle joué par l'enseignant

Dans une situation éducative que l'on qualifiera de « traditionnelle », l'enseignement est généralement pensé dans une dimension verticale unidirectionnelle, qui part du maître, pour aboutir à l'élève. Cela se traduit en pratique dans une relation éducative frontale, où le maître fait face aux apprenants, pour leur délivrer des connaissances. Le côté savoir/enseignant du schéma classique du triangle pédagogique[7] tient alors une place prépondérante dans les processus de transmission et d'appropriation des savoirs[8].

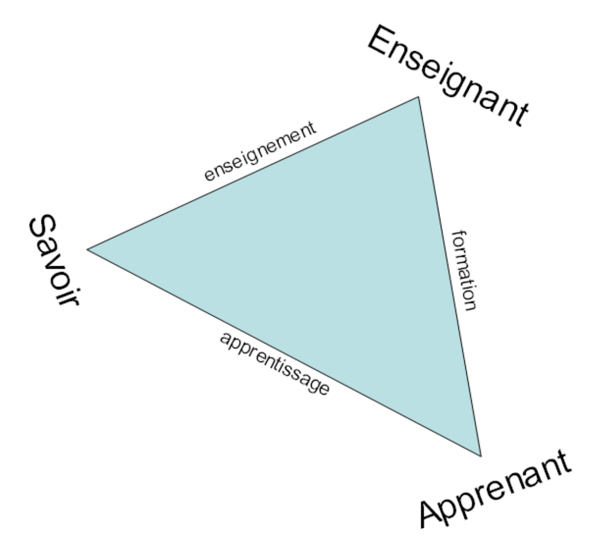


Schéma classique du triangle pédagogique.

[7] Le modèle du triangle pédagogique a été défini par Jean Houssaye dans son ouvrage *Le triangle pédagogique*, Berne, Peter Lang, 1re éd. 1988, 3e éd. 2000.

[8] Les savoirs sont pluriels et leur définition complexe. Ainsi, même si le modèle de Jean Houssaye parle *du* savoir, l'expression « *les* savoirs », englobant ici les connaissances, les compétences, les pratiques, lui sera préférée.

Lorsqu'il a pris la décision d'utiliser les nouvelles technologies, l'enseignant doit repenser sa position au sein des deux triangles, pédagogique et didactique[9]. D'une part en effet, l'enseignement va transiter par un média. Il y a donc, en partie au moins, délégation du savoir et par là même de l'autorité, dans un processus qui passe désormais par l'outil. L'enseignant n'étant plus le seul à détenir les savoirs ou à diriger les apprenants vers eux, il est incité à approfondir sa réflexion didactique et à remettre en cause son action pédagogique. D'autre part – et si l'on excepte l'utilisation ponctuelle et démonstrative de l'informatique, où l'élève est placé dans une situation de réception relativement passive – l'apprenant se trouve dans une situation où, même guidé par l'enseignant, sa part d'autonomie se trouve accrue. D'une fonction polarisée autour de la détention des savoirs, « d'expert », l'enseignant passe donc progressivement à un rôle de conseiller, médiateur ou pilote dans les apprentissages, avec, à l'extrême, un risque de se trouver réduit lui-même au rôle de simple média dans les rapports entre les élèves et l'outil numérique[10].

De la même manière, il est possible de réexaminer la modification du rôle de l'enseignant lorsqu'il en vient à organiser horizontalement (les apprenants entre eux), et non plus uniquement verticalement (de lui vers les apprenants), la construction des apprentissages. À ce titre, il est intéressant d'étudier ce rôle d'organisateur, qu'il peut jouer au sein de la relation éducative, à la lumière de certains concepts d'activité déjà définis au sein de la société de production. Jaakko Virkkunen, par exemple, en étudiant le remplacement progressif actuel du concept de production de masse par de nouveaux concepts de production qui mettent en œuvre l'invention collective, parle d'une *collaboration horizontale*, qui permet aujourd'hui le développement évolutif et continu du logiciel libre, rendue possible grâce aux nouvelles technologies[11]. Le principe en est décrit par l'auteur en ces termes :

> « Les utilisateurs compétents, qui utilisent le même système technique dans différents contextes, échangent les améliorations qu'ils réalisent lors de l'usage du logiciel. En conséquence, la technologie devient plus robuste et une plus grande variété d'applications est créée pour différents usages. La possibilité de réalisation de

---

[9] Claire Fijalkow écrit que *« face au triangle pédagogique […], les didacticiens soulignent l'importance du cadre social et institutionnel. Leur modèle triangulaire reprend les trois pôles : les savoirs, l'enseignement et l'apprentissage. […] Le triangle insiste sur trois nouvelles dimensions : les représentations des élèves, leurs différents profils et le processus de transposition didactique »*. G. Boudinet, C. Filjakow (éditeurs), « Perspectives socioconstructivistes et interactives en musicologie, pédagogie et didactique », in *Mélanges pour Jean-Pierre Mialaret*, Paris, L'Harmattan, 2005, p. 198.

[10] Cette attitude, étudiée par Éric Auziol, a été résumée dans son article « Situations d'usage des multimédias et conflits d'intentions pédagogiques », *Actes du IX[e] sommet de la Francophonie, Colloque Éthique et nouvelles Technologies, l'appropriation des savoirs en question*, Beyrouth, 24-28 septembre 2001.

[11] Dans le domaine musical, le logiciel audio libre *Audacity* évolue sur ce principe de collaboration horizontale entre utilisateurs. Il en va de même de tous les "wikis" comme l'encyclopédie *Wikipédia* où les utilisateurs autorisés peuvent apporter leur contribution au processus continu d'élaboration de l'outil.

> l'invention collective est basée sur une combinaison de similitudes et de variations qui rendent l'échange possible : la technologie est la même, mais les utilisateurs trouvent des problèmes et des possibilités de développement différents parce qu'ils l'appliquent dans des contextes ou pour des objectifs différents[12] ».

Ce concept d'invention collective trouve un écho favorable lorsqu'on l'applique à une situation éducative, pour le rendre opératoire dans les domaines didactique et pédagogique. Lorsque les apprenants construisent entre eux un document collaboratif, qui engendre de nouveaux savoirs ou de nouvelles compétences, par remédiations successives autorégulées du groupe, il est possible d'évoquer une construction horizontale des apprentissages. L'enseignant joue alors un rôle d'organisateur et accorde une part de confiance aux apprenants quant aux initiatives qu'ils peuvent prendre pour mener à bien une partie de leurs apprentissages.

Avant l'avènement des nouvelles technologies, il était certes déjà possible de mettre en œuvre de telles stratégies, mais il est évident également que ces nouvelles technologies facilitent les approches en mettant à disposition des utilisateurs des ressources variées, jusque là impossibles à mettre en perspective. En outre, des fonctions logicielles simples comme « annuler la dernière opération », « copier-coller », « déplacer les données », etc., permettent aujourd'hui de procéder par tâtonnements dans l'élaboration individuelle ou collective d'un document[13], ce qu'il était impossible de concevoir, même à l'ère pas si lointaine de la machine à écrire. Cette facilité accrue, due aux nouvelles technologies, crée donc un cadre potentiellement favorable aux modifications des habitudes pédagogiques. En ce sens aussi, les nouvelles technologies sont susceptibles de faire émerger de nouvelles formes d'enseignements et d'apprentissages.

1.2.2. Une nouvelle élaboration didactique ou pédagogique

La deuxième facette dans laquelle les nouvelles technologies réinterrogent les pratiques d'enseignement, qui découle de la précédente, est celle de l'élaboration didactique ou pédagogique. Pour que l'interactivité, induite, lorsqu'il y a intégration des nouvelles technologies dans l'enseignement, puisse modifier la relation éducative, l'enseignant doit prévoir, tant en amont qu'en aval de la situation éducative, des stratégies susceptibles de le préparer au rôle nouveau de médiateur. La façon dont

[12] VIRKKUNEN, Jaakko, « Le développement collaboratif d'un nouveau concept pour une activité », in *@ctivités, Revue électronique*, 2007, vol. 4, n°2, p. 154.

[13] Célestin Freinet militait déjà pour une telle pédagogie active lorsqu'il écrivait en 1964 dans ses *Invariants pédagogiques* (invariant n°11) : « La voie normale de l'acquisition n'est nullement l'observation, l'explication et la démonstration, processus essentiel de l'École, mais le Tâtonnement expérimental, démarche naturelle et universelle ».

l'enseignant va envisager la transposition didactique interne[14], c'est-à-dire dans l'objectif de passer des savoirs à enseigner aux savoirs enseignés, devra être pensée différemment, dans le sens d'une action plus dynamique[15], plus heuristique pour l'apprenant, ce que confirment encore une fois les études et observations internationales étudiant l'influence des nouvelles technologies sur la manière de conduire les enseignements.

Une réelle ouverture de la relation pédagogique, lorsqu'il y a intégration du numérique, est donc susceptible d'engendrer des modifications du contrat didactique[16], qui s'établit entre l'enseignant et le ou les apprenant(s). Lorsque, dans sa réflexion didactique, l'enseignant cherche à élaborer des stratégies qui visent une approche plus individualisée – comme la gestion de sous-groupes, voire la remédiation individuelle lorsque la situation éducative le permet – l'utilisation, mais plus encore l'intégration des nouvelles technologies peuvent se révéler d'une grande pertinence. Dans les situations où les apprenants évoluent dans un milieu interactif suffisant, une organisation différenciée du temps de travail dans et hors la classe peut être mise en œuvre par dégroupage des apprenants, en permettant des rythmes de travail et des activités simultanées à plusieurs tempi au sein de la classe. C'est bien là que l'enseignant cherche à faire « bouger[17] » le contrat didactique dans l'objectif d'en mettre en place un « meilleur », susceptible de faciliter un parcours plus individualisé. Il est intéressant de noter qu'à propos de lutte contre les difficultés scolaires, Philippe Meirieu soutenait déjà en 1985 – soit bien avant la révolution informatique – qu'il est « indispensable de substituer […] au contrat tacite et unique qui liait le maître à toute une classe, des contrats individuels et diversifiés qui engagent chaque élève, précisent

---

[14] Le concept de transposition didactique, proposé par Yves Chevallard pour les mathématiques, doit être soumis à adaptation pour être rendu opératoire dans d'autres disciplines comme l'éducation musicale qui fait davantage référence dans l'enseignement secondaire à des compétences et à des pratiques, étant entendu que toute pratique disciplinaire est bien liée à des savoirs. On pourra lire à ce sujet « *L'analyse comparative des notions de transposition didactique et de pratiques sociales de référence* », JREM vol. 5, n° 1, 2006, p. 82, d'Adrien Bourg, qui compare les deux théories d'Yves Chevallard (transposition didactique) et de Jean-Louis Martinand (pratiques sociales de référence). Il ne s'agit pas ici de trancher en faveur de l'une ou de l'autre, mais voici la conclusion à laquelle aboutit Adrien Bourg et à laquelle cette recherche souscrit p. 109 : « *Nous pensons néanmoins que l'élargissement qu'a connu la théorie de la Transposition didactique semble englober, malgré des perspectives fondamentalement différentes, la problématique des Pratiques sociales de référence* ».

[15] Si la mise en œuvre des théories socioconstructivistes de l'apprentissage, comme les présentent Jean Piaget ou plus récemment Philippe Jonnaert (1999), peut se révéler pertinente pour que l'apprenant prenne une part active à la construction de ses apprentissages, elle ne constitue qu'une option pédagogique à envisager et non une finalité à atteindre.

[16] Guy Brousseau définit le contrat didactique en ces termes en 1980 : « l'ensemble des comportements (spécifiques [aux connaissances enseignées]) du maître qui sont attendues de l'élève et l'ensemble des comportements de l'élève qui sont attendus du maître », in « Les échecs électifs dans l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire », *Revue de laryngologie otologie rhinologie*, vol. 101, 3-4, page 127.

[17] Selon un terme emprunté à Yves Chevallard : *Sur l'analyse didactique : deux études sur les notions de contrat et de situation*, Aix Marseille : IREM, n° 14, 1988, p. 61.

exactement ce que l'on attend d'eux et les soutiens sur lesquels il peut compter[18] ». Il semble bien que l'intégration des nouvelles technologies puisse participer à une redéfinition du fonctionnement en « mode classe » tel qu'il est encore perçu et vécu aujourd'hui.

Les nouvelles technologies sont aussi potentiellement susceptibles de transformer le processus d'élaboration didactique lorsque les enseignants décident de s'intéresser, non seulement à leur enseignement dans le cadre du temps scolaire, mais aussi hors du temps scolaire, même si c'est là un domaine qui a été apparemment peu exploré dans notre pays[19]. Le fait de prendre en compte dans son élaboration didactique ces nouvelles possibilités offertes par les technologies est potentiellement générateur de nouvelles formes d'enseignements mettant en scène des stratégies de pédagogie différenciée, même si des dérives sont possibles. Ainsi, lorsque Jean-Michel Leclercq écrit que « l'ENT[20] repense le temps et l'espace scolaires : il réconcilie ce qui est dans l'école et ce qui est hors de l'école », ou encore que « les temps "avant" la classe et "après" la classe se voient enrichis, la présence de l'école dans les foyers augmentée[21] », Jean-François Cerisier répond que « lorsque l'accompagnement pédagogique […] devient possible jusqu'au domicile des élèves […] ce ne sont pas seulement les tâches qui évoluent. C'est aussi une autre manière de se représenter comme élève qui s'instaure » et, à propos d'une expérience organisée dans un collège, que « l'extension des responsabilités confiées aux enseignants qui s'étaient engagés à répondre aux sollicitations de leurs élèves formulées en dehors du temps scolaire au moyen d'échanges de courriers électroniques, transformait l'exercice de leur métier au point que certains syndicats s'en émurent[22] ».

1.2.3. Une nouvelle ligne de transmission des savoirs et compétences

Avec l'intégration – et non l'utilisation – des nouvelles technologies dans la démarche pédagogique, c'est aussi la linéarité même de tout le processus

---

[18] MEIRIEU, Philippe, *L'école mode d'emploi* : des « méthodes actives à la pédagogie différenciée », 2e éd., Paris, ESF, 1985, page 156.

[19] L'évaluation pédagogique "un collégien, un portable", remarque que « les possibilités de modifier par le biais de cet outil [informatique] les pratiques de travail individuel de l'élève à la maison ont été, pour l'instant, relativement peu exploitées (les enseignants s'étant essentiellement focalisés sur les modes d'utilisation de l'ordinateur en classe) », page 8.

[20] Selon le SDET (Schéma directeur des espaces numériques de travail, du Ministère de l'Éducation nationale), les ENT, environnements numériques de travail, sont des plateformes qui fournissent aux différents membres de la communauté éducative l'ensemble des contenus et des services liés à leur activité.

[21] LECLERCQ, Jean-Michel, « Le projet ENT : bâtir un système scolaire numérique de confiance pour toute la communauté éducative », in *Les dossiers de l'ingénierie éducative*, n°60, Scéren/CNDP, décembre 2007, p. 7.

[22] CERISIER, Jean-François, « L'ENT, un cheval de Troie dans l'EPLE ? », in *Les dossiers de l'ingénierie éducative*, n°60, Scéren/CNDP, décembre 2007, p. 12.

d’enseignement qui est réinterrogée : la relation directe enseignant/apprenant(s), mais aussi le mode d’enseignement des savoirs et les argumentations pré-construites sur le modèle du livre, en particulier lorsque l’enseignant fait appel à l’hypertextualité. Comme l’observe Chantal Charnet :

> « Le parcours en hypertextualité le [l’ordinateur] différencie d’autres supports écrits comme le livre. L’utilisateur passe de lien en lien n’ayant plus une vision linéaire du savoir transmis[23] ».

Aoued Boukelif écrit aussi :

> « Les NTIC[24] permettent de surmonter la traditionnelle *opposition entre l'écrit et l'audiovisuel* et ouvrent la voie à une individualisation de l'apprentissage. Pendant longtemps, on a opposé l'écrit et l'audiovisuel, le livre et la télévision, parce que le discours audiovisuel impose son rythme, sa linéarité et empêche tout retour en arrière. Or, le multimédia réconcilie ces deux pôles ; il a pour lui de cumuler les atouts du livre, de la télévision et de l'informatique. Du livre, il a hérité sa flexibilité, sa facilité d'utilisation : l'accès aux informations d'un système multimédia n'est plus linéaire, il peut, comme le livre, être lu ou feuilleté dans la logique de certaines séquences de présentation[25] ».

Certains, comme le chercheur américain Steve Wheeler, voient dans cette hypertextualité un mode de fonctionnement qui se rapproche de celui de la pensée humaine. Il écrit que « ce qui caractérise les méthodes traditionnelles pour communiquer des connaissances, comme les lectures et les livres […], c’est une progression linéaire, mais que l’esprit humain a bien davantage de facultés d’adaptation. Il use de stratégies non linéaires pour résoudre des problèmes, ainsi que pour interpréter, stocker et rechercher des informations […]. Les logiciels qui font appel à l’hypertexte permettent aux enseignants d’apporter à leurs apprenants des moyens non linéaires qui s’harmonisent avec les mécanismes non linéaires de la pensée humaine […][26] ».

Mais l’hypertextualité induit aussi une modification de la perception du temps et de l’espace. Proposer simultanément ou faire se succéder des textes, des images et des

---

[23] CHARNET, Chantal, « Les scénarios pédagogiques : quand la didactique s’entend avec les NTIC », *Actes du IXe sommet de la Francophonie, Colloque Éthique et nouvelles Technologies, l'appropriation des savoirs en question,* Beyrouth, 24-28 septembre 2001, p. 1.

[24] Nouvelles technologies de l’information et de la communication.

[25] BOUKELIF Aoued, « Les NTIC dans l’enseignement : convergence ou collision », *Actes du IXe sommet de la Francophonie, Colloque Éthique et nouvelles Technologies, l'appropriation des savoirs en question*, Beyrouth, 24-28 septembre 2001, p 6.

[26] WHEELER, Steve, *The Role of the Teacher in the Use of ICT*, communication présentée à la Conférence nationale des enseignants tchèques, le 20 mai 2000. Traduction libre du texte : “*Traditional methods of imparting knowledge, such as lectures, books […], are characterised by a linear progression of information. Human minds are more adaptable than this, using non-linear strategies for problem solving, representation and the storage and retrieval of information (See for example Collins and Quillian, 1969; Collins and Loftus, 1975). Hypertext software enables teachers to provide their students with the non-linear means to match non-linear human thinking processes (Semenov, 2000: 29-30)*”.

sons appartenant à des lieux et à des temps différents n'est pas sans poser un questionnement et doit en tout cas faire l'objet d'une réinterprétation que les jeunes esprits, et même parfois les adultes, ne peuvent pas toujours conduire, alors que les codes imposés par l'industrie audiovisuelle sont justement supposés acquis. La perception de la réalité peut ainsi s'en trouver altérée et les apprentissages perturbés. Des recherches déjà anciennes sur la compréhension d'un récit cinématographique (M.-G. Melies, G. Mialaret, 1954) ont montré, par exemple, que pour des films de 6 à 7 minutes présentés à des enfants, la compréhension d'une action par l'enfant était une véritable reconstruction mentale, avec des difficultés à percevoir le lieu de l'action et à saisir le sens et la signification d'un synopsis simple jusqu'à l'âge de 12 ans[27]. L'enseignant devra donc parfois jouer un rôle de médiateur pour faire le lien entre les différentes sources proposées à l'étude.

1.3. Que montrent les études sur les résultats d'apprentissages ?

Le fait d'utiliser ou d'intégrer des outils informatiques dans une démarche pédagogique n'a pas d'action significative sur le concept de transposition didactique externe. Les savoirs savants sont en effet toujours les fondamentaux et les savoirs enseignables sont toujours ceux qui, dans notre pays, ont fait l'objet d'une réflexion du Comité des programmes et qui paraissent ensuite dans les programmes officiels (le premier niveau de la noosphère[28]). Charge au professeur du Secondaire de mettre ensuite en place une démarche pédagogique cohérente et motivante pour que ces savoirs enseignables deviennent des savoirs enseignés. L'enseignant se trouve donc devant le choix des moyens qu'il juge utiles pour atteindre les objectifs fixés par les textes qui déterminent les orientations scolaires. Il doit finalement se positionner sur les stratégies à mettre en œuvre pour faciliter les mécanismes d'apprentissage chez les apprenants afin que ceux-ci puissent traiter, produire, utiliser et mémoriser des informations. Jean-Claude Bertin donne un élément non négligeable que l'enseignant doit prendre en compte lorsqu'il fait ses choix parmi les moyens à sa disposition pour enseigner lorsqu'il dit que « sur le plan didactique, la sollicitation combinée du cerveau par des stimuli oraux et visuels active parallèlement les deux hémisphères et permet de varier les angles

[27] Expériences rapportées in MIALARET, Gaston, *Psychologie de l'éducation*, Paris, PUF, coll. « Que sais-je ? », 1re éd. 1999, 2e éd., 2006.
[28] Ce concept, dont Vladimir Vernadski est à l'origine et qui a été développé par Pierre Teilhard de Chardin, désigne la « sphère de l'esprit ». Il a été adapté par Yves Chevallard et d'autres didacticiens pour désigner les instances publiques et/ou privées qui réfléchissent à la façon de passer d'un savoir savant à un savoir à enseigner et opèrent par là même une transposition didactique externe de premier niveau.

d'approche et les sources d'information pour donner la même information[29] ». Pour varier les angles d'approche, mettre en regard ou en synergie des stimuli-ressources variés, les nouvelles technologies présentent des avantages indéniables, puisqu'elles permettent de rassembler et de donner accès simultanément et à partir d'un même lieu : l'écran – via le clavier, la souris, voire la main – à des sources d'information (vidéo, audio, images, sites) qui nécessitaient à la fois un équipement lourd et diversifié il y a peu de temps encore (magnétoscope, télévision, chaîne stéréo, dictionnaires, encyclopédies, etc.) et des dispositions spéciales pour visiter certains lieux (musées, centres de documentation, etc.).

Parmi les indicateurs à prendre en compte lorsqu'il s'agit d'opter ou non pour l'utilisation ou, mieux, l'intégration du numérique dans une démarche pédagogique, en voici cinq, sélectionnés pour l'importance qu'ils peuvent prendre dans la relation éducative :

1.3.1. Un indicateur de *motivation*

Alain Chaptal, se référant au rapport ACOT[30], affirme que l'expérience a « amplement montré le rôle que la technologie pouvait jouer […] pour la motivation des élèves ». Il ajoute que « tout au long des années quatre-vingt-dix, divers tests locaux ont eu lieu. L'opération la plus importante de cette période, inspirée d'exemples dans les écoles australiennes, est mise en place à partir de 1996 pour trois ans par Microsoft et Toshiba sous l'appellation *Anytime Anywhere Learning Program*. Les rapports de recherche confirment les résultats d'ACOT [concernant] la motivation des élèves, tant pour ce qui relève de l'intérêt porté aux enseignements que pour l'accomplissement des tâches demandées[31] ». Plusieurs autres études dans l'état du Maine (États-Unis), au Royaume-Uni (BECTA, 2007), mais aussi en France (en particulier les bilans des opérations *Ordina 13*[32] et *Un collégien un portable*[33]) confirment un indicateur de motivation en hausse chez l'apprenant même lorsque les nouvelles technologies ne sont utilisées qu'en renforcement de la pédagogie.

[29] BERTIN, Jean-Claude, *Des outils pour des langues*, Paris, éditions Ellipses, 2001, p. 52.
[30] Le rapport ACOT de 1998 prend en compte les observations menées de 1985 à 1995 et étudie l'influence dans la durée, d'un environnement saturé d'informatique sur les enseignants et leurs apprenants.
[31] CHAPTAL, Alain, « L'ENT et l'École étendue », *Les dossiers de l'ingénierie éducative*, n°60, Scéren/CNDP, décembre 2007, p. 55.
[32] Initiative, de 2003, du Conseil général des Bouches du Rhône, concernant un parc de 60 000 ordinateurs connectés au haut débit, mis en réseau, équipés d'une chaîne logicielle et distribués aux élèves de quatrième puis de troisième, ainsi qu'aux enseignants, principaux, conseillers d'éducation et gestionnaires des établissements scolaires du département.
[33] Voir la note n° 5.

1.3.2. Un indicateur de *synergie*

Le monde saturé d'informatique dans lequel vont devoir évoluer les élèves à leur sortie de l'école impose qu'ils soient préparés à s'intégrer rapidement dans le tissu social et professionnel. Un jeune qui souffrirait de ce que certains appellent un « illettrisme électronique[34] » à l'issue de sa scolarité, partirait, de fait, avec un handicap certain. François Guinot, lors d'une conférence en 2009, militait pour que soit prise en compte une nouvelle notion, celle de *taux d'alphabétisation technologique*. Il disait :

> « Nos sociétés ont énormément de moyens, mais si on veut que les individus puissent bénéficier des moyens de la société, il faut que le niveau de compréhension, le niveau de formation de la société s'élève, parce que sinon, il va y avoir des catastrophes. Il y aura un très petit nombre de gens qui seront capables d'utiliser les moyens et une masse qui sera dans l'incompréhension ou dans le refus[35] ».

Décider de faire une place au numérique dans son enseignement, c'est certainement prendre en compte cet indicateur de synergie avec les réalités d'aujourd'hui, pour faire en sorte que les apprenants soient en phase avec leur temps, qui est celui du numérique.

1.3.3. Un indicateur de *crédibilité*

Qui douterait aujourd'hui que les nouvelles technologies apportent une plus-value considérable, lorsqu'il s'agit de rendre compte du développement dynamique d'un extrait musical en visualisant son enveloppe dynamique sur un éditeur audio ou de prouver la répartition des masses sonores entre *ripieno* et *concertino* dans un concerto grosso d'Arcangelo Corelli à l'aide d'un séquenceur midi ? Assurément, l'emploi des nouvelles technologies, permet de renforcer la crédibilité et l'action éducative de l'enseignant en apportant des éléments convaincants pour ce qui est des savoirs à enseigner et des compétences à acquérir.

1.3.4. Des indicateurs d'*autonomie* et de *créativité*

Lorsque la mise en relation entre les apprenants et les nouvelles technologies est pensée intelligemment, le degré d'autonomie et les attitudes collaboratives des apprenants s'améliorent. Avec un capital d'autonomie accru, il leur est plus facile de s'impliquer davantage dans des processus de créativité individuelle ou collective qui

---

[34] BOUKELIF Aoued, « Les NTIC dans l'enseignement : convergence ou collision », *Actes du IXe sommet de la Francophonie, Colloque Éthique et nouvelles Technologies, l'appropriation des savoirs en question*, Beyrouth, 24-28 septembre 2001, p. 7.

[35] François Guinot, chimiste et président honoraire de l'Académie des technologies s'exprimait le 19 février 2009 sur le plateau de Cned audiovisuel sur le thème : *Sciences et technologies : leur impact sur la société.*

génèrent une prise en charge des apprentissages et l'acquisition de compétences. Les études menées par les psychocogniticiens ont montré « que les connaissances que l'on est "allé chercher" persistent plus longtemps dans la mémoire que celles que l'on a "reçues"[36] ». Cette autonomie permet aussi, selon les usages qu'on fait des nouvelles technologies, de dispenser un enseignement plus individualisé et personnalisé. Lorsqu'en classe, les tâches sont bien gérées et que les apprenants peuvent être installés pour un temps dans une situation d'autonomie relative, il devient plus aisé, pour l'enseignant, de donner des conseils personnalisés et adaptés aux besoins de celui qui les reçoit. Comme on l'a déjà dit, le contrat didactique s'en trouve modifié, au profit d'une relation plus personnelle, au service d'une plus grande créativité et dans le souci d'une pédagogie différenciée.

1.3.5. Un indicateur *d'interactivité*

Didier Don, en 1988, définissait ainsi la notion d'interactivité : « caractère des matériels, programmes ou conditions d'exploitation qui permettent des actions réciproques en mode dialogue avec des utilisateurs ou en temps réel avec des appareils[37] ». En prenant cette définition comme point de départ, on peut donc concevoir l'interactivité impliquant le numérique comme de constants allers-retours entre l'apprenant et l'outil, ce dernier réagissant aux sollicitations exercées par le premier. La réponse automatique à un QCM, un *chat*, des programmes de simulation, etc., sont autant d'activités qui mettent en œuvre des processus d'interactivité. Force est de reconnaître que les nouvelles technologies développent un fort potentiel dans ce domaine. Cette interactivité permet à l'apprenant de prendre part à ses apprentissages, d'être acteur de sa propre formation et de ne pas s'enfermer dans un rôle de consommateur éducatif. Il y trouvera un puissant facteur de satisfaction dans l'accomplissement des tâches qui lui seront demandées.

D'un autre côté, il est difficile de passer sous silence l'influence parfois indésirable des nouvelles technologies dans la situation éducative, qui peut nuire tant à l'enseignement qu'aux apprentissages. Des rapports de l'institution, comme celui de l'évaluation de l'opération "un collégien, un portable", mettent bien en évidence les effets secondaires observés à l'utilisation des nouvelles technologies, lorsque les apprenants ont la latitude de les manipuler eux-mêmes en classe : tout d'abord, le risque de dispersion de l'attention, avec la

---

[36] VERREMAN Alain et BENAYED Miloud, « Y a-t-il dans les ENT une place pour l'apprentissage collaboratif ? », *Les dossiers de l'ingénierie éducative*, n°60, Scéren/CNDP, décembre 2007, p. 17.
[37] DON Didier, dictionnaire de l'E.A.O. [enseignement assisté par ordinateur], Paris, Ophrys, 1988, p. 89.

tentation « d'aller voir ailleurs », sur l'internet lorsqu'on dispose d'une connexion (*surf* ou messagerie), sur d'autres pages de l'ENT ou de l'application. Ensuite le risque d'isolement et d'entrave à la communication au sein de la classe, avec le phénomène observé d'écran-refuge, les apprenants se refusant à communiquer et se cachant derrière leur ordinateur. Ce risque est encore accru dans nombre de disciplines, dont l'éducation musicale, par le port du casque individuel d'écoute, l'isolement sonore mettant fin à toute forme d'échange.

S'il est donc vrai que les études ne montrent pas à ce jour de corrélation véritablement probante entre l'utilisation – voire l'intégration – des nouvelles technologies et l'amélioration des résultats ou des performances scolaires de l'apprenant[38], il est démontré que ces nouvelles technologies contribuent à transformer les pratiques, à élargir le spectre du champ d'investigation de l'élève et de l'enseignant, aident à la motivation, à l'autonomie, à la création et font le lien avec les réalités du monde d'aujourd'hui dans lequel les domaines d'activité ne faisant jamais appel au numérique sont extrêmement réduits.

L'étude *The ICT Impact Report* propose un tableau comparatif des situations éducatives observées dans les pays européens, entre les enseignements intégrant les nouvelles technologies et des enseignements plus traditionnels. Même s'il convient de prendre de la distance et de nuancer la lecture de ce tableau, il est intéressant de mettre en parallèle les caractéristiques respectives de l'une et l'autre des approches pour montrer les apports potentiels de l'intégration des TICE dans les pratiques éducatives[39].

Champ observé	**Enseignement intégrant les TICE**	**Enseignement traditionnel**
Approche	*Constructive (et instructive)*	*Instructive*
Enseignement	*Logique de projet*	*Enseignement pré-programmé*
Base d'enseignement	*Développe une thématique*	- *Est concentrée sur un sujet* - *Adopte un schéma fixe et des normes*
Tâches	- *Doivent être accomplies* - *Individuelles ou collaboratives*	- *Sont liées à des connaissances précises* - *Tout le monde fait la même chose*
Apprentissages	*Compréhension du contexte*	*Mémorisation de faits, de vérités*

38 *L'Étude sur les usages des dispositifs TIC dans l'enseignement scolaire* de la SDTICE, de 2006, page 8, rapporte que « les répondants [les enseignants] n'ont pas une vision nette de l'effet de l'usage des TICE dans l'acquisition des savoirs », avec un nombre élevé de réponses « favorisent plutôt » ou « sans avis » à la question posée.

39 *The ICT Impact Report / A review of studies of ICT impact*, 2006, p. 45. Le tableau a été traduit librement de l'anglais en français. Les champs grisés indiquent les points qui ont clairement été mis en évidence dans les dix-sept études prises en compte.

Matières	*Liées à des thèmes généraux*	*Développées en sujets séparés*
Élèves	*- Répartition en fonction des aptitudes et de l'intérêt manifesté* *- Pédagogie différenciée*	*- Répartition en fonction de l'âge*
Évaluation	*- Améliorations et remédiations obtenues à partir des erreurs* *- Rétroaction orale et évaluation formative*	*- Correction des erreurs uniquement* *- Évaluation par notes et classement*
Professeur	*- Guide et médiateur* *- Joue plusieurs rôles*	*- Grande autorité* *- Joue un seul rôle*
Établissement	*Ouvert sur l'extérieur*	*Fermé sur lui-même*
Provenance des connaissances	*Sources multiples*	*Enseignant*

2. Les nouvelles technologies dans l'éducation musicale en France

2.1. La place des nouvelles technologies dans l'éducation musicale

Au cours des dernières décennies, les nouvelles technologies sont venues enrichir les pratiques pédagogiques en éducation musicale, parce qu'elles permettent d'agir avec souplesse sur certains paramètres comme le tempo, la transposition ou le timbre, parce qu'elles peuvent fournir une aide à la compréhension du langage musical, notamment pour ce qui est d'accompagner les pratiques d'écoute. Déjà les programmes de 1999 mentionnaient que « les technologies actuelles (ordinateur, générateur de son, claviers, CD-ROM, CDI) s'ajoutent aux moyens traditionnels dont dispose le professeur pour faire progresser sa classe. Les notions relatives au langage musical sont mises en valeur par l'utilisation de ces technologies[40] », en particulier pour ce qui est des paramètres de timbre/couleur, temps, espace et forme.

En adéquation avec ces textes, dès 2002, les épreuves d'admission au concours de recrutement du Capes externe d'éducation musicale et chant choral ont été dotées d'une épreuve spécifique, qui prévoit aujourd'hui encore dans ses modalités, pour les candidats qui le souhaitent, la possibilité de produire un arrangement à partir d'un fichier midi standard fourni et à l'aide d'une station d'informatique musicale[41]. Le candidat doit alors justifier de

[40] Programmes d'éducation musicale pour la 6e, 1999, pp. 25-26.
[41] La possibilité est toutefois laissée à ceux qui le souhaitent de proposer un arrangement traditionnel pour instruments acoustiques. Le recours à la station informatique ne revêt donc pas un caractère obligatoire.

ses capacités à utiliser la « machine » et le logiciel en appui de ses propres compétences musicales et techniques[42].

De nombreuses initiatives, soutenues par l'Inspection générale d'éducation musicale, montrent le souci de l'institution d'apporter sa contribution pour ce qui est de sensibiliser les enseignants aux TICCE[43]. Ainsi des partenariats féconds avec l'IRCAM et le GRM de l'INA ont-ils déjà été porteurs de plusieurs programmes et publications remarquables[44], qui ciblent des enseignants désireux de travailler avec l'informatique.

Plus récemment, le ministère a renforcé six partenariats, dont cinq ont pour objectif de favoriser l'utilisation des nouvelles technologies, en signant des conventions cadres avec des associations et structures culturelles dans le champ musical[45]. L'une d'entre elles renouvèle la collaboration du ministère avec l'IRCAM, à compter du 1er septembre 2008, pour développer et mettre à disposition des élèves et enseignants trois nouveaux logiciels sous l'appellation *MusiqueLab 2* : *ML-Maquette*, *ML-Audio* et *ML-Annotation*, qui doivent ouvrir en direction d'activités pédagogiques innovantes. Deux autres, avec la Cité de la musique (qui concerne l'année 2008) et Le Hall de la chanson (pour trois ans à compter du 1er septembre 2008), prévoient la réalisation ou la mise à disposition de ressources qui seront disponibles en ligne ou sur supports (DVD), notamment en relation avec le programme de l'option facultative du baccalauréat. Dans le domaine des médias également, deux conventions avec France Musique d'une part et Radio classique d'autre part visent à valoriser la musique dite « classique » et à faire connaître d'autres répertoires comme le jazz et les musiques du monde. Ces partenariats devraient permettre la production et la diffusion en ligne d'émissions de radio ainsi que l'édition en ligne et sur d'autres supports (collaboration avec le CNDP[46]) de ressources documentaires.

Les nouveaux programmes[47], qui confortent la place de l'éducation musicale dans les enseignements obligatoires au collège et sont applicables à la rentrée de septembre 2009, ne démentent pas les textes antérieurs et incitent les futurs enseignants du Secondaire à intégrer le numérique dans leurs pratiques pédagogiques. On y lit par exemple :

> « Les systèmes audionumériques intégrés aux ordinateurs permettent aisément d'enregistrer les élèves aux différentes étapes du travail en cours. Une écoute distanciée leur permet alors de porter un jugement critique sur leur production tout en développant leur

---

[42] Ces épreuves sont encore en vigueur pour la session 2010 du Capes d'éducation musicale et chant choral mais seront vraisemblablement modifiées avec la réforme générale des concours de recrutement prévue par le ministère de l'Éducation nationale.
[43] Technologies de l'information, de la communication, de la création pour l'enseignement. Notons au passage l'évolution des sigles, de TIC à TICCE, en passant par TICE.
[44] Voir pour plus de détails en 2.2.2.4.
[45] Publication au *Bulletin officiel n°11* du 12 mars 2009.
[46] Centre national de documentation pédagogique : http://www.sceren.fr.
[47] Parution au BOEN du 28 août 2008.

> sensibilité d'auditeur. […] Il est donc souhaitable que le poste informatique de la salle spécialisée pour l'éducation musicale soit configuré pour un tel usage[48]. »

ou encore :

> « Les technologies numériques (séquenceurs, éditeurs graphiques mais aussi générateurs de sons et synthétiseurs) peuvent aider et enrichir la réalisation d'un projet musical. […] Les fonctionnalités logicielles (boucles, mute, mixage, etc.) deviennent des outils pédagogiques pertinents pour le professeur dans la phase d'apprentissage. Enfin, la souplesse d'utilisation permet de multiples expériences sur le sonore visant à préciser progressivement le scénario du travail entrepris[49] ».

L'inspecteur général d'éducation musicale explicite lui-même ses attentes envers les enseignants lorsqu'il écrit :

> « Même si le nouveau programme [d'éducation musicale] parle peu des technologies (qui sont devenues des outils communs) les professeurs devront les mettre en œuvre de façon pertinente au service de leur enseignement »[50].

L'éducation musicale, particulièrement au collège, participe donc, avec des outils applicables ou appliqués à la musique, à la dynamique générale qui anime la communauté éducative.

2.2. Les outils informatiques en éducation musicale

2.2.1. Préalables terminologiques

La terminologie en matière de nouvelles technologies n'étant pas fixée définitivement, il est néanmoins possible d'envisager un classement des outils informatiques en trois catégories principales distinctes, en fonction de leur potentiel et de leur degré d'ouverture et d'interactions : les ENT, les eNT et les uNT. Si la communauté éducative dans son ensemble s'accorde à peu près sur une définition de l'ENT[51], il n'en va pas de même pour les autres abréviations, dont les définitions proposées ici sont strictement réservées aux usages de cet article. Les caractéristiques intrinsèques des outils orienteront par la suite tout naturellement la manière dont ils vont pouvoir influer sur la relation éducative lors de leur utilisation.

[48] Les nouveaux programmes du collège, p. 7.
[49] *Ibid*, p. 7.
[50] *Rencontre annuelle des interlocuteurs académiques en éducation musicale 2007–2008*, rapport disponible en ligne : http://www.educnet.education.fr/musique/index.htm. Suivre « TICCE », « Interlocuteurs TICCE », « Paris, séminaire des IANTE des 12 et 13 décembre 2007 ». Dernière consultation le 01 mars 2012.
[51] Cf. note 20.

2.2.1.1. ENT et eNT[52]

Parmi les dispositifs à la disposition des enseignants, non spécifiquement destinés à l'éducation musicale ou à la musique, figurent ENT et eNT. L'ENT contient le plus grand potentiel d'ouverture et d'interactions. Conçu pour mettre en synergie un grand nombre d'applications, dans des configurations variables, il permet de réinterroger les notions de temps et d'espace scolaires en offrant des possibilités de travail synchrones et asynchrones. À l'intérieur de l'établissement, ses capacités intrinsèques vont permettre le stockage et le partage de documents, de données et même d'applications. La mise en réseau interne va pouvoir susciter de nouvelles opportunités de partage, de travail et de collaboration. L'ENT peut donc se révéler un élément fédérateur de toute la communauté éducative de l'établissement, de la vie scolaire à l'administration, en passant par toutes les disciplines en particulier et en facilitant les projets transversaux.

En ouvrant sur le monde par l'accès à l'internet et au haut débit et en autorisant les relations individuelles ou collectives entre l'enseignant et le ou les apprenant(s), voire le(s) parent(s) depuis le domicile de chacun, l'ENT est doté d'un fort potentiel d'innovation dans les pratiques d'enseignement et peut transformer la relation éducative en la portant, non seulement à l'extérieur de la classe, mais aussi hors de l'établissement. Forums, *chats*, courriels, échanges de fichiers, figurent parmi les services vecteurs de cette ouverture. Son utilisabilité est maximale lorsque tous les acteurs du milieu éducatif dans lequel évolue l'apprenant y disposent d'une connexion et d'un accès sécurisés. À la fois pratique mais aussi envahissant, il requiert une bonne gestion pour être optimisé, en particulier dans le cadre de la relation éducative. L'ENT constitue donc un vaste socle sur lequel le professeur d'éducation musicale va pouvoir poser, lorsqu'il le désire, les fondements de nouvelles stratégies éducatives[53].

L'ENT peut être fragmenté en espaces plus petits qui peuvent chacun relayer une partie de ses possibilités. Ces parcelles d'ENT seront définies ici en espaces numériques de travail, les eNT. Au périmètre et au champ d'action plus restreint et mieux délimité : base de données, site disciplinaire, travaux collaboratifs, interactifs, etc., les eNT, selon leurs configurations, sont aussi potentiellement détenteurs d'un

[52] Les termes « environnement » (ENT) et « espace » (eNT) numérique de travail sont parfois interchangeables aujourd'hui. Ils sont distingués dans le cadre de cette recherche.

[53] Jean-François Cerisier, dans son article de 2004, publié en ligne, *ENT : quels environnements et pour quel travail ?*, pense que « l'intégration de ces différents éléments [outils, ressources et services de l'ENT] dans des ensembles présentant une cohérence fonctionnelle nouvelle est de nature à permettre des usages nouveaux et à induire des comportements propres dont les effets en termes pédagogiques pourraient se révéler importants ». [Cela] « justifie la construction de programmes de recherche centrés sur l'objet ENT pour peu que l'on définisse ce qu'il est » : http://rhrt.edel.univ-poitiers.fr/document.php?id=609, page consultée le 01 mars 2012.

fort potentiel d'interactions. Selon ce à quoi les enseignants les destinent, ils sont eux aussi capables de générer des transformations importantes dans les relations éducatives. Il revient pour cela aux utilisateurs, selon leur degré de compétence et d'imagination pédagogique, d'en circonscrire le périmètre.

2.2.1.2. Les uNT

Dans la catégorie des unités numériques de travail, abrégées en uNT[54], figurent toutes les TICCE réservées à une action ou à une activité spécifique ou conçues pour être opératoires dans un champ d'intervention restreint. Se présentant le plus souvent sous la forme d'applications, elles représentent la part la plus importante des outils utilisés par les enseignants. Selon les disciplines, elles réclament souvent des compétences spécifiques. Utilisées en renforcement ou en appui de la pédagogie, elles sont peu susceptibles de générer des transformations radicales des pratiques éducatives, ou seulement ponctuellement, dans le champ d'action qui est le leur. La plupart des logiciels et des didacticiels[55] peuvent en fait être définis comme des uNT. Très utiles et très performantes dans les opérations et les activités pour lesquelles elles ont été conçues, elles peuvent même parfois délivrer du contenu, comme certains cédéroms. Nombre d'uNT sont naturellement appréciées, parce qu'elles offrent la possibilité de faire appréhender plus concrètement par les apprenants cette dimension temporelle qui est l'une des spécificités de la musique en situation d'écoute. Elles permettent en effet de visualiser sous une forme ou une autre l'architecture d'une œuvre dans son ensemble (ligne de temps et vision globale) ou de rendre compte de la répartition des masses sonores, par éclatement des parties. Par des opérations simples, elles ouvrent même sur l'opportunité d'intervenir sur la structure de l'extrait musical, rendue apparente, par nombre d'opérations comme « dupliquer », « couper », « déplacer », etc. D'autres paramètres peuvent aussi faire l'objet d'une mise en évidence ou d'une étude à l'occasion d'une analyse dynamique, spectrographique ou autre.

2.2.2. Les TICCE musicales à disposition de l'enseignant

Malheureusement, on connaît assez mal l'attitude des professeurs d'éducation musicale dans leurs rapports avec les TICCE. Cela tient sans doute en partie au fait que ceux-ci sont parmi les moins représentés, en nombre, dans les corps des professeurs du Secondaire, d'autres matières comme les mathématiques, le français ou

[54] L'abréviation uNT, avec « u » minuscule, est ici utilisée pour différencier les unités numériques de travail des UNT, avec « u » majuscule, universités numériques thématiques créées en 2004 dans notre pays.
[55] Un didacticiel, ou logiciel éducatif, peut être défini comme une application destinée principalement aux apprentissages, plus qu'à l'enseignement.

l'EPS étant plus gourmandes en personnels. Cela n'explique pas tout. On peut par exemple regretter qu'en 2002, la composition du Conseil national des programmes, comprenant vingt-deux membres, six collaborateurs et un consultant, ne fasse état dans ses rangs que d'un seul référent pour les arts plastiques (le consultant) et d'aucun pour l'éducation musicale[56]. On notera aussi que le rapport d'évaluation pédagogique de l'opération "un collégien, un portable" dans le département des Landes, en 2003, rend compte collectivement et individuellement de toutes les disciplines enseignées au collège (EPS, technologie, sciences de la vie et de la terre, sciences physiques, mathématiques, lettres, langues vivantes, histoire et géographie, éducation civique et arts plastiques), à l'exception des langues anciennes et de l'éducation musicale. Il en va de même de l'*Étude sur les usages des dispositifs TIC dans l'enseignement scolaire* produite par la SDTICE, en 2006, qui fait référence aux mathématiques, à la technologie, aux langues vivantes, aux lettres, à l'EPS, à l'histoire-géographie et aux SVT, mais pas à l'éducation musicale.

Pourtant, nombre d'outils informatiques, pour la musique, sont utilisés par les enseignants dans leurs pratiques. Comme le montre une lecture des textes disponibles concernant les séminaires nationaux destinés aux IANTE, organisés sous l'égide de l'Inspection générale d'éducation musicale depuis 2001, des actions sont menées, des logiciels sont utilisés et des pratiques sont identifiées[57].

Un état des lieux exhaustif des outils numériques de travail spécifiquement musicaux, utilisables pour l'éducation musicale au collège aujourd'hui, est impossible à dresser. Des produits professionnels onéreux les plus sophistiqués, aux programmes les plus modestes téléchargés gratuitement sur l'internet, l'offre est pléthorique. Un classement provisoire pourrait faire état de quatre grandes familles : les séquenceurs/arrangeurs, les éditeurs de son, les produits multimédias divers et les ressources pédagogiques numériques en ligne. Néanmoins, les outils ne s'accommodent pas si facilement d'un compartimentage si rigoureux et beaucoup d'applications numériques peuvent combiner différentes fonctions.

2.2.2.1. Les séquenceurs

Ils proposent principalement de travailler sur des données midi, c'est-à-dire de faire circuler un échange de codes. Une utilisation standard du midi met en relation la

[56] Conseil national des programmes, *Qu'apprend-on au collège*, CNDP/XO Éditions, 2002, « Annexes », pp. 180-181.
[57] Ces textes sont disponibles en ligne à l'adresse : http://www.educnet.education.fr/musique/index.htm. Suivre « TICCE », « Interlocuteurs TICCE », « Séminaires nationaux ».

carte son de l'ordinateur, un clavier ou des expandeurs[58] grâce à une interface. D'une grande souplesse, ils permettent très facilement de varier nombre de paramètres comme la hauteur, l'intensité, la durée, d'agir sur le tempo ou de procéder facilement à des manipulations utiles comme la mise en boucle, le copier-coller, la spatialisation ou encore le changement de timbre (changement d'instrument pour une partie instrumentale). Ils proposent parfois des éditeurs de partitions et trouvent des applications pédagogiques nombreuses. Leur inconvénient tient le plus souvent de l'ordre du rendu sonore, puisque les sons produits proviennent de banques de sons préenregistrés, encore de qualité médiocre dans les ordinateurs standards. Pour « sonner » correctement, les événements midi doivent faire l'objet d'une programmation précise. La qualité de la musique produite à l'aide de séquenceurs est donc généralement fort modeste, mais les fichiers midi (*.mid*) possèdent l'avantage d'être très légers et de s'exporter facilement.

2.2.2.2. Les arrangeurs[59]

Ce sont des applications plus performantes que les séquenceurs, qui, outre les fonctions des précédents, par les programmes prédéfinis qu'ils contiennent, sont capables de calculer des propositions d'arrangements harmoniques sur la base d'une grille d'accords prédéfinie ou calculée par le logiciel lui-même. Il est alors possible de déterminer, par programmation, la formation qui interprétera l'arrangement, le style musical dans lequel sera présenté l'arrangement, s'il y aura ou non une introduction, une conclusion, etc.

2.2.2.3. Les éditeurs audio

Avec les éditeurs audio – éditeurs de sons –, il est possible de travailler directement sur la matière sonore. Plus ou moins précis et ergonomiques selon leur degré de complexité et d'aboutissement, ils sont appréciés dans la création ou le traitement de fichiers audio exportables en différents formats, dont les plus courants sont aujourd'hui les fichiers *aif* (Mac), *wave* et *mp3*. Ils sont utilisés pour le traitement des prises de sons, le mixage de pistes audio séparées ou encore pour le montage de bandes sons.

[58] L'expandeur peut être défini comme un synthétiseur sans clavier, qui contient des sons échantillonnés au format midi, destiné à être contrôlé à partir d'un logiciel séquenceur ou d'un clavier maître.
[59] Notons toutefois que même s'ils sont déclinés ici en deux catégories distinctes, les séquenceurs et les arrangeurs peuvent être regroupés en une seule et même grande famille.

2.2.2.4. Les « multimédias »

On trouvera dans cette catégorie tous les produits qui proposent un programme spécifique pédagogique interactif ou non, donnant accès à des ressources ou non. Nous ne donnerons ici que quelques exemples : La suite *Musique Lab*[60] (I et II), à partir de modules en programmation midi, propose d'aborder une véritable démarche de création. Le cédérom *La musique électroacoustique : Faire, entendre, connaître*[61], outre le fait de donner accès à l'histoire et aux œuvres électroacoustiques marquantes du GRM de l'INA, offre une application interactive pour transformer les sons en temps réel sur quatre paramètres : transposition, filtre, spatialisation, et écho, tout en gardant un doigt sur le contrôle d'une vitesse d'exécution qui peut par ailleurs être inversée. La *Méta-Malette*[62] permet, grâce à une interface gestuelle, de mettre en synergie plusieurs musiciens/apprenants (environ seize participants) dans des activités de création mettant en interaction son et image. Le dispositif fait appel à des joysticks, à un ordinateur et à un logiciel et suppose au moins un intervenant qualifié pour assister les utilisateurs dans la phase de mise en route. Il s'agit donc d'un outil destiné à des situations spécifiques.

Quelle que soit leur qualité, leur pertinence et les apports potentiels de leur utilisation, les programmes précédents viennent tous en renforcement de la pédagogie et n'impliquent pas une démarche spécifique capable de transformer profondément et durablement les pratiques de l'enseignant. C'est pourquoi nous en parlerons comme d'uNT.

2.2.2.5. Les ressources pédagogiques numériques en ligne

Les « fiches » d'ÉDU'bases[63], sont, sur le plan national, des ressources en ligne, à la disposition des enseignants. Elles s'ajoutent aux données des sites disciplinaires académiques. Elles existent dans toutes les matières. La base de données en éducation musicale retient cinq rubriques : deux pour « Bac », puis « Nouveautés », « Tutoriels », « Partitions », « B2i ». Les fiches s'adressent à tous les niveaux. Destinées aux enseignants, la plupart des fiches présentent des expériences, des séquences, offrent de la documentation et des ressources numériques, et même de la formation sous la forme de tutoriels. Elles sont regroupées dans un bassin de

[60] *Musique Lab 1* et *II* sont deux suites d'applications mises en ligne progressivement depuis 2002 et conçues en collaboration entre des spécialistes de l'éducation musicale et l'IRCAM, avec le soutien de la Direction de la technologie, du ministère de l'Éducation nationale, au téléchargement gratuit pour les personnels de l'Éducation nationale.

[61] Produit commercialisé en 2000 et fruit d'une collaboration entre les éditions Hyptique, le GRM de l'INA et Radio France.

[62] Dispositif de musique collective par ordinateur conçu par *Puce Muse*.

[63] Sur le site *Éducnet* à l'adresse : http://www.educnet.education.fr/secondaire/edubases.

ressources, recensées au niveau national, que peuvent interroger à tout moment les enseignants.

En mars 2009, pour accompagner les nouveaux programmes applicables à la rentrée de septembre de la même année, le site de l'éducation musicale, hébergé sur *Éducnet*[64], a mis lui aussi à la disposition des enseignants de nombreuses ressources pour une mise en œuvre conforme aux recommandations de l'institution[65]. Mais en proposant en ligne un exemple d'élaboration d'une séquence d'éducation musicale et des séquences entièrement pré-construites, l'Inspection générale, bien que spécifiant que « ces propositions ne sont pas des modèles » et « qu'elles illustrent le procédé de construction d'une séquence », va bien au-delà de la simple mise à disposition de ressources et semble opter pour des préconisations[66]. Il semblerait que l'institution se donne ici vocation à se substituer, en partie au moins, à l'enseignant, en effectuant une transposition didactique non seulement externe mais aussi interne, réduisant la dimension de l'enseignant à celle de pédagogue exécutant, tutoré pour une mise en œuvre conforme aux attentes.

Parmi les outils nommément recommandés, figurent les logiciels de présentation *Assymétrix* et *Médiator*, le logiciel dédié à l'écoute *Acousmographe*, le logiciel audio *Audacity*, le logiciel arrangeur/séquenceur *Cubase*. Ces outils, ainsi que les fichiers fournis en appui dans les formats de ces applications, témoignent de la volonté de l'institution de favoriser l'utilisation des nouvelles technologies auprès des enseignants. Toutefois, en analysant de plus près les séquences proposées à la mise en œuvre, il apparaît que l'utilisation des TICCE est envisagée du point de vue du renforcement de la pédagogie, avec des intentions plutôt illustratives et démonstratives, comme « présentation Médiator de *Erlkönig* », « acousmographie de *Un survivant à Varsovie* », « recherche de documentation sur internet » ou « arrangement midi sur *Cubase* » pour l'accompagnement d'un chant proposé. Les compétences associées à l'utilisation des TICCE sont principalement celles qui figurent dans le *Socle commun des connaissances*

[64] http://www.educnet.education.fr/musique/index.htm.
[65] Les ressources ont été transférées par la suite dans la base de données ÉDU'bases.
[66] En effet, chacune des dix-huit séquences définit à la fois les objectifs d'apprentissages, les compétences visées, le projet musical à mettre en œuvre, la ou les œuvre(s) de référence, la question transversale dans laquelle elle s'inscrit, les œuvres complémentaires, les compétences associées (B2i, *Socle commun des connaissances et des compétences*, Histoire des arts) ainsi qu'une fiche de préparation "mode d'emploi" pour « la mise en œuvre in situ ». L'action et le rôle du professeur au sein de la classe, ce « que fait l'élève » pendant le cours, ainsi que les outils et supports à utiliser sont précisés. Les fichiers audio (jusqu'à seize par séquence), vidéo (émissions de télévision, documentaires), l'iconographie, les textes, les partitions et autres documentations sont au téléchargement non sécurisé sur le site et accessibles par simple clic.

et des compétences (compétence n° 4 : *La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication*) et celles du B2i[67].

2.2.2.6. *L'exemple de* Timbres & couleurs

Le programme informatique *Timbres & Couleurs*, présenté sur clé USB, est le premier programme informatique publié à ce jour en France en éducation musicale, qui permette de prendre en compte, en sept séquences, l'intégralité du programme de 6e. Il se décline, avec la même interface, en deux options : la clé pour le professeur – avec documentation pédagogique – et la clé pour l'élève – sans documentation pédagogique – et en deux applications : un eNT comme défini en 2.2.1.1., mais indépendant et autonome, et une uNT nommée *AvMixStudio*. Dans l'eNT, l'enseignant trouvera de quoi couvrir le programme annuel d'éducation musicale en 6e. Avec l'uNT *AvMixStudio*, il trouvera l'occasion de pratiquer et faire pratiquer le mixage audio et/ou vidéo.

Dans l'eNT, aucune action pédagogique n'est par ailleurs préconisée et il n'y a aucun exercice imposé. Le scénario proposé n'est donc pas prescriptif. L'enseignant "virtuel" technologique ne se substitue jamais à l'enseignant "humain" dans les processus d'enseignement, ce qui laisse une grande liberté de mise en œuvre dans les pratiques. En plus de ces supports, l'enseignant dispose de la documentation nécessaire pour conduire ses activités en classe : documentation technique pour les œuvres à l'écoute (contextualisation, aide à l'analyse, éléments de comparaison, etc.), documentation esthétique, conseils d'interprétation, mise en œuvre des activités de création (activités vocales, rythmiques et instrumentales) et documentation pédagogique (notions abordées, progressions, compléments, etc.). Cette partie documentaire de l'axe référentiel est à destination de l'enseignant afin qu'il puisse en amont disposer du matériau pédagogique nécessaire à la mise en œuvre auprès des apprenants pour laquelle il se sera déterminé. Cette grande initiative laissée à l'enseignant concourt à classer l'application concernant le programme pédagogique annuel parmi les tutoriels, outils d'enseignement, plutôt que parmi les didacticiels, davantage destinés aux apprentissages.

Le degré d'interactivité interne – sauf uNT[68] – est plutôt faible et les conditions d'utilisation sont proches, de prime abord, de celles qu'on attend d'un support

[67] Le B2i [Brevet informatique et internet] a été créé en 2000 dans les écoles et collèges. Son objectif est « d'attester le niveau acquis par les élèves dans la maîtrise des outils multimédias et de l'internet ». Il a été généralisé à tout l'enseignement scolaire en 2006 et a été rendu obligatoire pour réussir le Brevet des collèges à partir de la session 2008.

[68] L'interactivité du programme *AvMixStudio*, contrairement à l'application pédagogique, est évidente. Toute modification concernant le déplacement des échantillons sonores, le réglage des paramètres, etc., peut être contrôlée immédiatement sur décision de l'utilisateur, tant au niveau du rendu visuel que du rendu sonore.

traditionnel « livret et CD », l'outil ne se substituant jamais à l'enseignant pour diagnostiquer les erreurs ou valider les bonnes réponses. Néanmoins, les liens hypertextes et hypermédias, les formulaires, les quiz ludiques, placent l'élève en situation active et l'incitent à la recherche. Les productions écrites dans les formulaires sont enregistrées sous forme de fichiers récupérables et imprimables. L'eNT met à disposition les play backs et modèles des pièces vocales, rythmiques et instrumentales proposées pour un entraînement individuel. L'ensemble de ces références disponibles par liens hypermédias constitue ainsi le parcours heuristique de l'eNT.

Sa conception didactique[69] s'inscrit dans la linéarité pour permettre aux utilisateurs qui le souhaitent de disposer de progressions implicites à mettre en œuvre de la séquence 1 à la séquence 7 et couvrir ainsi l'ensemble du programme d'éducation musicale en 6e. On peut donc définir *T&C* comme un scénario pédagogique annuel de planification. Son utilisation doit être considérée avec les limites et dérives éventuelles qui sont celles d'un enseignement préconisé, mais non prescriptif.

Conclusion

Depuis que les nouvelles technologies sont devenues courantes dans les pratiques des enseignants, les comportements des professeurs d'éducation musicale n'ont pas beaucoup été étudiés. Il convenait donc d'abord, dans une phase préalable, objet principal de cet article, de faire le point, d'une manière générale, sur les transformations de pratiques engendrées par l'intégration des nouvelles technologies en situation d'enseignement et, en faisant ensuite un rapide tour d'horizon des outils dont disposent les professeurs d'éducation musicale, de leurs caractéristiques, et de poser la question de leur potentiel, en situation d'enseignement, pour renouveler les pratiques.

De plus en plus compétents par leur expérience personnelle et de mieux en mieux sensibilisés ou formés lors de leur formation initiale et dans les stages de formation continue, les enseignants de toutes les disciplines perçoivent bien les apports des nouvelles technologies dans les enseignements, que ce soit pour renforcer la pédagogie, pour stimuler les recherches des apprenants, pour donner du sens à l'enseignement, pour démontrer ou vérifier, pour varier les présentations, rendre les enseignements plus attractifs et développer des projets transversaux. Dans les apprentissages également, les nouvelles technologies créent de la

69 La conception didactique d'une application (tutoriel ou didacticiel) peut être définie par la démarche didactique explicite et/ou implicite des concepteurs réfléchie par l'outil.

motivation, de l'autonomie, offrent de nouvelles possibilités par la mise à disposition de ressources hors temps scolaire. L'hypertexte, l'hypermédia et l'interactivité présentent aussi l'avantage de pouvoir combiner simultanément les approches auditive, visuelle et tactile.

D'un autre côté, il est aussi vraisemblable qu'il y ait un fossé entre didacticiens et pédagogues. Si les premiers ont déjà réfléchi aux implications du numérique dans les enseignements, s'ils ont mis en évidence les modifications potentielles liées à l'intégration des nouvelles technologies, s'ils ont établi des modèles et échafaudé des théories, les seconds semblent vouloir continuer à s'appuyer sur des démarches empiriques. Il semble donc que, dans toutes les disciplines, lorsque les enseignants ont opté pour une utilisation du numérique, la réflexion didactique ne s'effectue qu'a posteriori[70]. On ne peut donc que souhaiter qu'un dialogue productif s'instaure, au-delà même du tandem didactique / pédagogie, avec le monde de l'informatique, pour réfléchir à une ergonomie qui mette davantage en évidence le potentiel des outils à venir pour transformer les pratiques éducatives.

Cette réflexion générale devrait particulièrement trouver un écho favorable en éducation musicale. Il est en effet souhaitable que les relations entre didacticiens et pédagogues de la musique, musiciens et informaticiens se renforcent, se développent, pour faire évoluer l'enseignement de la discipline et pour fournir aux enseignants des outils à fort potentiel d'innovation des pratiques, dans l'objectif de dynamiser le métier.

D'un autre côté, les professeurs d'éducation musicale se doivent, par ailleurs, de cultiver des compétences disciplinaires, indispensables à leur métier. Chanter, diriger un chœur d'enfants, accompagner la classe au piano ou à la guitare sont en effet des activités qui passent par le corps et ne peuvent être sacrifiées sous prétexte d'une utilisation systématique des nouvelles technologies dans les pratiques éducatives. Une réflexion sur la pertinence des nouvelles technologies doit néanmoins demeurer saillante, et le professeur d'éducation musicale, en se posant aujourd'hui la question de leur utilisation ou de leur intégration dans son enseignement, s'interroge aussi sur l'évolution de la société et de son métier.

C'est donc un fondement qui est posé ici, propre à fournir une base de travail pour des recherches ultérieures dans une discipline – l'éducation musicale – qui n'a été que peu approchée jusqu'ici, pour ce qui est de perspectives d'enseignements *autrement* pour des apprentissages *autrement*, par la médiation des nouvelles technologies dans les pratiques éducatives.

---

[70] Par exemple, le bilan d'*Ordina 13*, projet des Bouches du Rhône, rapporte que « les enseignants agissent par essais successifs, tentatives exploratoires d'usage des TIC, s'appuyant le plus souvent d'abord sur leurs pratiques habituelles, puis s'en éloignent progressivement à partir de considérations bien pragmatiques, prenant en compte le contexte et la valeur ajoutée apportées par les nouvelles ressources », in LIAUTARD, Dominique, « À propos d'Ordina 13 », in *Les dossiers de l'ingénierie éducative*, n°60, Scéren/CNDP, décembre 2007, p. 58.

Références bibliographiques et sources

BERTIN Jean-Claude, *Des outils pour des langues*, éditions Ellipses, Paris, 2001, 192 p.

BOUDINET Gilles, FILJAKOW Claire (éditeurs), *Mélanges pour Jean-Pierre Mialaret*, Paris, L'Harmattan, 2005, 208 p.

BOURG Adrien, *Analyse comparative des notions de transposition didactique et de pratiques sociales de référence. Le choix d'un modèle en didactique de la musique ?*, JREM vol. 5, n° 1, OMF / université Paris-Sorbonne (paris IV), 2006, pp. 79-116.

BROUSSEAU Guy, *La théorie des situations didactiques : didactique des mathématiques, 1970-1990*, Grenoble, éd. La pensée sauvage, 1998, 395 p.

BROUSSEAU, Guy, « Les échecs électifs dans l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire », *Revue de laryngologie otologie rhinologie*, vol. 101, 3-4, pp. 107-131.

CERISIER JEAN-FRANÇOIS (sous la direction de), *Environnements numériques de travail – Des usages aux analyses d'usages*, coll. « Documents, actes et rapports pour l'éducation », Futuroscope, CNDP, 2004, 168 p.

CHARTIER Roger, *Écouter les morts avec les yeux*, coll. « Leçons inaugurales du Collège de France », Paris, éd. Fayard / Collège de France, 2008, 80 p.

CHEVALLARD Yves, *La transposition didactique – du savoir savant au savoir* enseigné, coll. « recherches en didactique des mathématiques », Grenoble, éd. La pensée sauvage, 1re éd. 1985, 2e éd. aug. 1991, 240 p.

CHEVALLARD Yves, *Sur l'analyse didactique : deux études sur les notions de contrat et de situation*, Aix Marseille : IREM, n° 14, 92 p.

CONSEIL NATIONAL DES PROGRAMMES, *Qu'apprend-on au collège ?*, CNDP/XO Éditions, 2002, 176 p.

DON Didier, dictionnaire de l'E.A.O. [enseignement assisté par ordinateur], Ophrys, Paris, 1988, 211 p.

FREINET Célestin, textes réunis par FREINET Madeleine, *Œuvres pédagogiques*, Tome II, « Les invariants pédagogiques », Seuil, 1994, 720 p.

HOUSSAYE Jean, *Le triangle pédagogique*, coll. « Théorie et pratiques de l'éducation scolaire », volume 1, Berne, Peter Lang, 1re éd., 1988, 3e éd. 2000, 300 p.

LES DOSSIERS DE L'INGÉNIERIE ÉDUCATIVE, n°60, Scéren/CNDP, 2007, 73 p.

- CERISIER Jean-François, *L'ENT, un cheval de Troie dans l'EPLE ?*
- CHAPTAL, Alain, *L'ENT et l'École étendue*.
- LECLERCQ Jean-Michel, *Le projet ENT : bâtir un système scolaire numérique de confiance pour toute la communauté éducative*.
- LIAUTARD Dominique, *À propos d'Ordina 13*.
- VERREMAN Alain, BENAYED Miloud, *Y a-t-il dans les ENT une place pour l'apprentissage collaboratif ?*

LINARD Monique, *Des machines et des hommes - Apprendre avec les nouvelles technologies*, coll. « Savoirs et formation », Paris, L'Harmattan, 1996, 288 p.

MEIRIEU, Philippe, *L'école mode d'emploi : des « méthodes actives à la pédagogie différenciée »*, 2e éd., Paris, ESF, 1985, 174 p.

MIALARET Gaston, *Psychologie de l'éducation*, Paris, PUF, coll. « Que sais-je ? », 1re éd., 1999, 2e éd., 2006, 128 p.

POSTIC Marcel, *La relation éducative*, coll. « Éducation et formation », Paris, PUF, 1re éd. 1979, 9e éd. 2001, 324 p.

POSTIC Marcel, DE KETELE Jean-Marie, *Observer les situations éducatives*, coll. « Pédagogie d'aujourd'hui », Paris, PUF, 1re éd. 1988, 2e éd. 1994, 311 p.

RABARDEL Pierre, *Les hommes & les technologies – Approche cognitive des instruments contemporains*, coll. « U Psychologie », Paris, Armand Colin, 1995, 239 p.

ROUET Jean-François, TRICOT André, *Les Hypermédias – Approches cognitives et ergonomiques*, Paris, Hermès, 1998, 231 p.

TOCHON François-Victor, *L'enseignant expert*, coll. « Les repères pédagogiques », Paris, Nathan, 1993, 256 p.

WHEELER Steve, *Transforming Primary ICT*, Exeter, Learning Matters LTD, 2005, 218 p.

Références webographiques (dernière consultation le 01/03/2012)

Actes du IXe sommet de la Francophonie, Colloque *Éthique et nouvelles Technologies, l'appropriation des savoirs en question*, Beyrouth, 24-28 septembre 2001.

- AUZIOL Éric, *Situations d'usage des multimédias et conflits d'intentions pédagogiques* http://www.initiatives.refer.org/Initiatives-2001/_notes/session5.htm
- BOUKELIF Aoued, *Les NTIC dans l'enseignement : convergence ou collision*. http://www.initiatives.refer.org/Initiatives-2001/_notes/session5.htm
- CHARNET Chantal, *Les scénarios pédagogiques : quand la didactique s'entend avec les NTIC*. http://www.initiatives.refer.org/Initiatives-2001/_notes/session5.htm
- DEPOVER Christian, *Pour tirer le meilleur profit des technologies, c'est la pédagogie qu'il faut réinventer*. http://www.initiatives.refer.org/Initiatives-2001/_notes/session5.htm

Activités, Revue électronique, vol. 4, n°2, 2007.

- VIRKKUNEN Jaakko, *Le développement collaboratif d'un nouveau concept pour une* activité. http://www.activites.org/v4n2/virkkunen-FR.pdf

BALANSKAT Anja, BLAMIRE Roger, KEFALA Stella, *The ICT Impact Report / A review of studies of ICT impact*, 2006.
http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254_en.pdf

CERISIER Jean-François, *ENT : quels environnements et pour quel travail ?*, 2006.
http://rhrt.edel.univ-poitiers.fr/document.php?id=609

Étude sur les usages des dispositifs TIC dans l'enseignement scolaire, SDTICE, 2006.
http://www.educnet.education.fr/chrgt/Etude_Usages_TICE2006.pdf

Rapport d'évaluation pédagogique de l'opération un collégien, un portable, 2003.
http://preprod.landesinteractives.net/upload/pagesedito/enquete_mai03.pdf

WHEELER Steve, *The Role of the Teacher in the Use of ICT*, article présenté à la Conférence nationale des enseignants tchèques, 20 mai 2000.
http://www2.plymouth.ac.uk/distancelearning/roleteach.html

Références des TICCE citées dans la recherche

BOURNEL-BOSSON Charley, COULOT Gilles, LEMOINE Antoine, *Timbres & couleurs*, Éditions Van-de-Velde, Paris, 2008. http://www.van-de-velde.fr

COMMUNAUTÉ DE DÉVELOPPEURS, *Audacity*, logiciel libre, version 1.2.6, stable pour tous les utilisateurs : http://audacity.sourceforge.net

IRCAM, *Musique Lab 1*, depuis 2002 : http://musiquelab.ircam.fr

GRM DE L'INA, *Acousmographe*, version 3 depuis 2006 :
http://www.inagrm.com/accueil/outils/acousmographe

PUCE MUSE, *La Méta-malette* : http://www.pucemuse.com

RADIO FRANCE, GRM de l'INA, *La musique électroacoustique : Faire, entendre, connaître*, Éditions Hyptique, 2000 : http://www.hyptique.net

Conférences et événements

GUINOT François, *Sciences et technologies : leur impact sur la société*, Plateau de Cned-audiovisuel, 19 février 2009.

Sites et informations WEB

APPLE EDUCATION : http://www.apple.com/fr/education

- Apple Classroom of Tomorrow : *Learning in the 21th Century* (ACOT[2]), 2008. http://ali.apple.com/acot2/global/files/ACOT2_Background.pdf
- *Research: What It Says About 1 to 1 Learning*, 2005. http://www.ubiqcomputing.org/Apple_1-to-1_Research.pdf

BECTA : Le site officiel a été fermé à la date du 31 janvier 2011, mais a été archivé à l'adresse : http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/*/www.becta.org.uk/

- Étude : *A Review of the Research Literature on Barriers to the Uptake of ICT by Teachers*, 2004. http://tna.europarchive.org/20081107194554/http://stage.partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/barriers.pdf
- Étude : *The Impact of ICT in Schools*, 2007. http://tna.europarchive.org/20081024070842/http://partners.becta.org.uk/page_documents/research/impact_ict_schools.pdf

ÉDUCNET : http://www.educnet.education.fr

- ÉDU'bases : http://www.educnet.education.fr/secondaire/edubases
- ÉDUCATION MUSICALE : http://www.educnet.education.fr/musique/index.htm

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE : http://www.education.gouv.fr

- BOEN : http://www.education.gouv.fr/pid285/le-bulletin-officiel.html
- SDET : ftp://trf.education.gouv.fr/pub/educnet/chrgt/sdet/SDET_v2.0.pdf